

# Dateisysteme

## Hochleistungs-Ein-/Ausgabe

Michael Kuhn

Wissenschaftliches Rechnen  
Fachbereich Informatik  
Universität Hamburg

2018-04-13



Universität Hamburg  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG















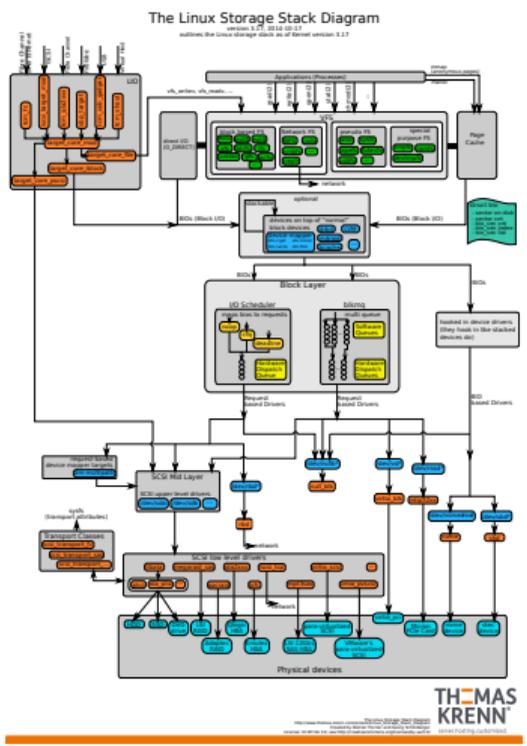








# VFS... [3]



























# ext2

- Separate Zeitstempel für Zugriff und Inode-/Datenänderung
- Datenstrukturen für zukünftige Erweiterungen ausgelegt
- Testumgebung für neue VFS-Funktionen
  - Access Control Lists (ACLs)
  - Erweiterte Attribute



















# Sparse-Dateien und Preallokation

- Sparse-Dateien: Dateien mit „Löchern“
  - Z. B. mit `lseek` oder `truncate`
  - Effiziente Speicherung von Dateien mit vielen 0-Bytes

```
1 $ truncate --size=1G dummy
2 $ ls -lh dummy
3 -rw-r--r--. 1 u g 1,0G 18. Apr 23:49 dummy
4 $ du -h dummy
5 0 dummy
```

Listing 5: Erzeugung einer Sparse-Datei



# Journaling

- Journaling zur Sicherung der Konsistenz des Dateisystems
- Dateisystemoperationen benötigen mehrere Schritte
- Z. B. das Löschen einer Datei
  - 1 Entfernen des Verzeichniseintrags
  - 2 Freigeben des Inodes
  - 3 Freigeben der Datenblöcke
- Problematisch im Fall eines Absturzes

# Journaling...

- Geplante Änderungen werden ins Journal eingetragen
  - Entfernen wenn Operation vollständig durchgeführt
- Prüfung bei anschließender Dateisystemüberprüfung
  - Änderungen werden wiederholt oder verworfen
- Unterschiedliche Modi
  - Metadaten-Journaling und volles Journaling

# Journaling...

- Journal: Alle Änderungen werden ins Journal geschrieben
  - Deaktiviert verzögerte Allokation und O\_DIRECT
- Ordered: Metadaten werden ins Journal geschrieben
  - Zugehörige Daten werden vor Metadaten geschrieben
  - Problematisch mit verzögerter Allokation
  - Ist die Standardeinstellung
- Writeback: Metadaten werden ins Journal geschrieben
  - Bietet höchste Leistung aber geringste Sicherheit

























# Quellen I

- [1] djwong. Ext4 Disk Layout.  
[https://ext4.wiki.kernel.org/index.php/Ext4\\_Disk\\_Layout](https://ext4.wiki.kernel.org/index.php/Ext4_Disk_Layout).
- [2] Hal Pomeranz. Understanding Indirect Blocks in Unix File Systems.  
<http://digital-forensics.sans.org/blog/2008/12/24/understanding-indirect-blocks-in-unix-file-systems>.
- [3] Werner Fischer and Georg Schönberger. Linux Storage Stack Diagramm. [https://www.thomas-krenn.com/de/wiki/Linux\\_Storage\\_Stack\\_Diagramm](https://www.thomas-krenn.com/de/wiki/Linux_Storage_Stack_Diagramm).
- [4] Wikipedia. B-tree. <http://en.wikipedia.org/wiki/B-tree>.
- [5] Wikipedia. Filesystem in Userspace.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Filesystem\\_in\\_Userspace](http://en.wikipedia.org/wiki/Filesystem_in_Userspace).